

0628

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



SUPLEMENTACION DE FOSFATO DISODICO A
GANADO CAPRINO EN PASTOREO

TESIS

QUE EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

Juan Antonio Garza González

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1979



383

671

71

0202

1979



1080062493

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



SUPLEMENTACION DE FOSFATO DISODICO A
GANADO CAPRINO EN PASTOREO

TESIS

QUE EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

Juan Antonio Garza González

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1979

040.636
FA 889
1979
T/
SF 383
.5E
.M6
G371



A mis Padres:

Sr. AMADO GARZA GARCIA

Sra. MA. ELENA GONZALEZ DE GARZA

Les dedico ésta tesis con -
profundo cariño y eterno agrade-
cimiento por el gran apoyo que
me brindaron para ver realizado
mi carrera profesional.

A mis Hermanos:

AMADO L. y MA. DEL PILAR

GRACIELA y FELIPE

MA. ELENA y JESUS

A mis Sobrinos:

AMADO MARTIN

JUAN JOSE

LUIS GERARDO

MA. DEL PILAR

FABIAN

GABRIEL

JESUS

A mi Asesor:

Ing. ARNOLDO J. TAPIA V.

Por su acertada ayuda
en el asesoramiento de
éste trabajo.

Con agradecimiento a mi
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.

Al Ing. RAUL B. RODRIGUEZ P.
y A mis MAESTROS.

A mis A M I G O S

A mis Compañeros de Generación

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	2
Función Biológica de los Minerales.....	3
Función del Fósforo en el Organismo	4
Deficiencias de Fósforo.....	5
El Fósforo en el Suelo y el Forraje.....	8
El Fósforo y la Reproducción.....	10
Requerimientos de Fósforo.....	12
MATERIALES Y METODOS.....	13
RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
RESUMEN.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	32

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Estudio comparativo entre el hato trata-- do y el testigo, se realizo con cabras -- de pastoreo en el Campo "San José" 1978..	16
2	Promedios de aumentos de peso vivo en --- Kgs. de 40 cabras de pastoreo, 20 fué--- ron suplementadas con fosfato disódico, siendo comparadas con su testigo, en el - Campo "San José". 1978.....	17
3	Cuadro de análisis de varianza para los - tratamientos a los 180 días, con un dise-- ño de parcelas divididas para los aumento de peso vivo.....	18
4	Diferencia Mínima Significativa entre --- los tratamientos de subparcela para el -- mismo tratamiento, en los aumentos de pe-- so vivo.....	18
5	Prueba de Diferencia Mínima Significativa para probar todas las posibles diferencias entre las medias, para los aumentos de pe so vivo.....	19

6	Promedios de producción de leche de 40 -- cabras de pastoreo, 20 fuéron tratadas -- con fosfato disódico, comparandose con su testigo, en el Campo "San José". 1978...	23
7	Cuadro de análisis de varianza para los - tratamientos a los 180 días del experimen <u>to</u> con un diseño de parcelas divididas pa <u>ra</u> la producción de leche.....	24
8	Prueba de Diferencia Mínima Significativa para probar todas las posibles diferen---cias entre las medias de la producción de leche.....	24
9	Diferencia Mínima Significativa entre los tratamientos de subparcela, para el mismo tratamiento, en la producción de leche...	25
10	Contenido de Fósforo y Calcio en el suero sanguíneo de 40 cabras de pastoreo antes del experimento.....	28
11	Contenido de Fósforo y Calcio en el suero sanguíneo de 40 cabras de pastoreo des---pues del experimento.....	28

1	Promedios de aumentos de peso vivo por ha <u>to</u> , cada 28 días en cabras de pastoreo, - uno fué suplementado con fosfato disódico siendo comparado con el hato testigo, en el Campo "San José" 1978.....	21
2	Promedios de aumentos de producción de le <u>che</u> en grs. por hato cada 14 días en ca--bras de pastoreo, uno fué suplementado con fosfato disódico, siendo comparado con el hato testigo, en el Campo "San José" 1978	27



INTRODUCCION

Se ha observado que la deficiencia de los minerales en el ganado causa una reducción en la producción. Uno de los minerales, cuya deficiencia es notoria en el estado de Coahila y parte de Nuevo León es el fósforo, debido a las características físicas de los suelos calcimórficos.

En la actualidad el estudio del fósforo es de gran importancia ya que el fósforo influye en la mayor parte de todos los procesos productivos, como en el crecimiento, producción de leche, síntesis de los carbohidratos, en los microorganismos del rumen, en la digestión de la celulosa, etc.

Se trabajo con cabras 1/2 sangre, de cinco razas diferentes como Saanen, Toggenburg, Nubia, Alpina Francesa y Granadina. El experimento tuvo una duración de seis meses, el peso individual se tomo en períodos de 28 días y la producción de leche cada 14 días, además de una muestra de sangre antes y despues del experimento para determinar el calcio y fósforo en el suero.

El experimento se inicio en el mes de Junio de 1978 y concluyo en el mes de Diciembre del mismo año. Se llevo a cabo en el Campo Experimental "San José", de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., que se encuentra en Villa de García, N.L.

LITERATURA REVISADA

La suplementación de los minerales en los animales domésticos se hace con el fin de proporcionar nutrientes que precisan los animales en sus procesos productivos.

Con frecuencia en los alimentos de los animales no aparecen -- cantidades suficientes de los elementos minerales esenciales -- que son; sodio, potasio, magnesio, azufre, cloro, calcio, fósforo, hierro, cobre, iodo, zinc, cobalto, selenio y molibdeno. Las cantidades de suplemento necesario dependen de numerosos -- factores entre los que aparecen, la edad del animal, la utilización, el tipo y la cantidad de alimento que recibe, condiciones químicas y físicas del suelo, condiciones climatológicas, etc. (12)

En México encontramos pocos trabajos experimentales relacionados con la suplementación de fósforo en el ganado. De Alba afirma que las zonas deficientes cubren la totalidad -- del estado de Coahuila y Chihuahua, gran parte del oeste y sur de Nuevo León, el norte de Zacatecas y Durango, y la región -- oriental y norte del estado de Sonora, siendo posible que llegue a Aguascaliente, San Luis Potosí y Jalisco. (4)

Galván en un experimento llevado a cabo con 30 vaquillas en Tamuín, San Luis Potosí, encontró que la zona era deficiente de fósforo y que las vaquillas respondían a la suplementación con respecto a los aumentos de peso, ya que se obtuvie--

ron aumentos por animal por día dando una suplementación con 60%, 30% y 0% de fosfato disódico.

Battie afirma que en todas las regiones semiáridas es necesario la suplementación de fósforo, debido a que éste elemento es deficiente en los suelos. (8)

Función Biológica de los Minerales

Algunos elementos inorgánicos, que se encuentran en el cuerpo animal juegan un papel fundamental en el metabolismo de diversas funciones:

Protectoras; como el calcio que interviene en la formación del coágulo sanguíneo que impide la hemorragia, y la del fósforo y calcio en la formación del esmalte dental.

Estructurales; como el azufre, que en los aminoácidos sulfurados es un constituyente importante de los tejidos, como los cuernos, pezuñas, etc.; el fósforo, el calcio y el magnesio son esenciales en la formación del esqueleto.

Reguladoras; el iodo al combinarse en la glándula tiroidea interviene en la regulación del metabolismo orgánico; al combinarse los iones sodio, potasio, calcio, magnesio y cloro mantienen en la sangre un nivel alcalino de 7.4; los iones sodio y cloro, son esenciales para mantener la presión osmótica de los líquidos orgánicos.

Transportadoras; como el hierro, que es necesario para la formación de la hemoglobina y permite la oxige-

nación de la sangre. (1)

Función del Fósforo en el Organismo

El fósforo es un elemento necesario en la buena formación de los huesos y del esmalte de los dientes, interviene en la asimilación de los carbohidratos y las grasas; en la actividad catalizadora; además actúa como equilibrio ácido-base en la sangre. El fósforo ocupa una posición clave en la oxidación biológica y en las reacciones energéticas, y además es un constituyente básico de las proteínas del núcleo de las células que forman los tejidos. (7) Además de la interacción del calcio con el fósforo que forma la estructura ósea, éstos dos elementos en los períodos de escasez se mantienen como una reserva, en las diferentes fases productivas. (20)

La capacidad del animal para utilizar el fósforo al igual que el calcio depende principalmente de la vitamina D, la cual regula el grado de asimilación de los dos elementos, la vitamina D se sintetiza en los tejidos al recibir la suficiente irradiación solar. La relación óptima de Ca:P es de 2:1 la que influye en la prevención de anomalías de los huesos como el raquitismo y la osteomalacia; la interrelación del fósforo con la vitamina A, determina el buen desarrollo de los epitelios gastrointestinales, como el de los órganos reproductivos, además interviene en la buena digestión de los alimentos. (17)

Un 80% del fósforo total del organismo se encuentra en -- los huesos formando un 16 a 17% de las cenizas totales del tejido óseo y se encuentra en una proporción de 2:1 casi constante, además de ser esencial para la actividad de la microflora del rumen, y en la síntesis de la celulosa. (8)

Deficiencias de Fósforo

En la actualidad los animales domésticos padecen deficiencias en fósforo con mucho más frecuencia que en el pasado, --- esto se debe a dos causas:

- 1.- La riqueza de los alimentos que consumen, en estos minerales principalmente la de los forrajes, ha disminuido por agotamiento de las tierras.
- 2.- Las necesidades de los animales han aumentado debido a la mejora genética en nuestros días, y a la utilización de métodos de explotación más intensivos.

En los vegetales de muchas zonas se acentúa ésta deficiencia a causa de la aparición de un período de sequía. (17)

En las zonas áridas la variación en la cantidad y distribución de la lluvia origina períodos de crecimiento rápido del forraje, separados por intervalos de sequía, en que el crecimiento se detiene y la hierba se seca, o madura muy deprisa, llegando a la fase en que florece y forma la semilla, disminuyendo la cantidad de fósforo a medida que aumenta la madurez. (18)

En todas las zonas tropicales y subtropicales se ha informado de la deficiencia de fósforo en el suelo y en los forrajes. Se ha informado también que los pastizales abiertos, con una abundancia en precipitación, en Africa del Sur son deficientes en fósforo para el vacuno durante todo el año. Los prados mixtos y los pastos de arbustos son deficientes durante 11 meses; los pastizales subtropicales son deficientes durante 7 meses y los desérticos durante 10 meses del año.

En la región colombiana de llanos las novillas alimentadas en pastizales nativos ganaron 50 Kg. más por cabeza durante un período de 9 meses cuando recibieron suplemento de fósforo mas sal que cuando se les proporciono sólo sal. (12)

En los rumiantes juvenes una deficiencia de fósforo y/o vitamina D, da lugar al raquitismo. Los síntomas más típicos de ésta enfermedad es el engrosamiento y tumefacción de los huesos, si la afosforosis es muy aguda los miembros anteriores pueden curvarse hacia los lados. Las articulaciones principalmente las rodillas se hinchan y se tornan rígidas.

La osteomalacia u osteofibrosis, es una enfermedad que está causada por deficiencia de calcio, y también se desarrolla con el resultado de la insuficiencia de fósforo, en los animales más viejos o animales con una alta producción, ésta enfermedad se caracteriza por un bajo contenido de cenizas en los huesos, y la dificultad de movimiento debido a la poca flexibilidad de las articulaciones. (2)

La pérdida del apetito, que se hace más intensa según progresa la deficiencia en fósforo, constituye el principal factor que causa un decaimiento y un reducido desarrollo.

El animal que padece una deficiencia de fósforo consume menos alimento y poco substancioso, además de utilizarlo peor que un animal normal. La deficiencia de fósforo es más frecuente, y generalmente más grave en el ganado vacuno que el lanar, ya -- que la oveja es más selectiva en sus hábitos alimenticios que -- el ganado vacuno. (17)

El apetito depravado, que se manifiesta especialmente --- cuando los animales mastican huesos, madera, papel, piedras, - etc., el consumo de materiales extraños por los animales tra-- tando de compensar la deficiencia en la dieta alimenticia, oca-- cionándose únicamente enfermedades ó envenenamiento con las -- sustancias tóxicas de dichos materiales.

Thompson ha señalado que el sulfato de zinc añadido interfiere en la asimilación del fósforo en el intestino de los corderos.

El sulfato de aluminio no altera la absorción del fósforo.

Se ha observado que hay una relación con el nitrógeno y el aumento del fósforo sanguíneo. (2)

El Fósforo en el Suelo y Ferraje

Los suelos cultivados en el mundo y así como también en México, son por lo general pobres en fósforo; consecuentemente los forrajes cultivados en éstos suelos son también deficientes. Los animales con una vida natural (salvaje), con una edad reproductiva tardía, crías según lo permite la estación, leche sólo la necesaria para la cría, etc.

Por lo contrario, los animales útiles, diseñados por el hombre a su conveniencia, mediante una selección genética y una elevada producción, no la compensaría con los forrajes de éstos suelos pobres en minerales. (20)

Los principales factores que intervienen en la deficiencia de los minerales en los suelos son:

- 1.- La acidez ó alcalinidad del suelo.
- 2.- Disponibilidad de nutrientes.
- 3.- Frecuencia de la lluvia.
- 4.- La temperatura.
- 5.- Los microorganismos.
- 6.- El drenaje.

Cuando el pH. del suelo se encuentra entre 4.0 y 5.0 hay una alta solubilidad del hierro y el aluminio, reteniendo el fósforo en el suelo, de tal modo que las plantas no puedan disponer de él. Esto no solamente ocurre el fósforo natural que contiene el suelo, sino también el que se agrega como fertili-

zantes. La máxima asimilación del fósforo se produce cuando el pH. está comprendido entre 6.0 y 7.0, encontrándose en forma de fosfato tricalcico. (19)

El sodio, está presente normalmente en un suelo de pH. mayor de 8.0, originando la formación de fosfato sodico que es soluble, el único inconveniente que presenta éste compuesto es que es muy susceptible a la percolación, generalmente se encuentra en suelos de zonas semiáridas. (16)

En zonas áridas y semiáridas la cantidad de lavado (proceso de reducción de nutrientes) varía con la lluvia; de igual forma en las zonas húmedas, la cosecha de forraje casi siempre hay lavado hasta el mínimo de requerimientos de los animales. El suelo también influye en el contenido nutritivo, los suelos de diferente grado de fertilidad, tendrán diferente nivel nutritivo, la fertilización tendría como objetivo aumentar el valor nutritivo antes y después del lavado. (9)

Los microorganismos del suelo contribuyen al aprovechamiento del fósforo por las plantas, a consecuencia de los diversos ácidos, que aumentan la solubilidad de los fosfatos, que por sí mismos son insolubles.

En la materia orgánica se hallan contenido varios compuestos constituidos por fósforo, tales como las lecitinas, ácidos nucleicos y otros. Los cuales son atacados y descompuestos por las bacterias y hongos, liberando el fósforo. (16)

La latencia de las plantas en verano, ocurre en un período de alta temperatura, especialmente cuando el clima es seco. Las bajas temperaturas del invierno también ocasionan un período de latencia. (13)

Para obtener la máxima condición del ganado es necesario suplementar cuando el forraje es deficiente en nutrientes, la suplementación puede necesitarse durante todo el año como en el caso de ciertos minerales, sabiendo que la suplementación estacional es necesaria cuando las condiciones del pastizal no satisfacen las necesidades nutritivas, cuando sucede durante el invierno ó en épocas de sequía en el verano. (9)

El Fósforo y la Reproducción

El fósforo como macro-elemento, interfiere en casi todos los procesos bioquímicos del organismo, generalmente está no toma un curso dramático, sino más bien crónico, con reflejo de pérdidas económicas. (20)

Los síntomas que presenta en el funcionamiento de una hembra cuando el alimento mantiene una marcada disminución del fósforo son:

- a). Disminución del ciclo estrual.
- b). Inivición del ciclo estrual.
- c). Disminución e irregularidad del estro.
- d). Concepción reducida.

En la India, Johari y Talapatra, encontraron que la ~~edad~~ del primer parto en seis criaderos oscilaba entre 3.6 a 4.7 años. Estos autores hicieron observaciones sobre un grupo de novillas, encontrándose que las novillas que recibieron más fósforo presentaron el celo en una edad de 2.9 años, mientras las novillas con un contenido bajo en fósforo, solo el 37.5% entraron en celo a los 3.0 años. (3)

Detroit y Bishop comprobaron durante tres años consecutivos, la capacidad reproductiva de dos ganados mantenidos en un suelo pobre. Uno de los lotes recibieron suplemento de harina de hueso, y los demás se mantuvieron con la alimentación normal. Los resultados en el transcurso de tres años fueron respectivamente de 59.7, 55.8 y 51.6% para los lotes testigos, frente a 82.6, 92.6 y 86.1% en los animales que recibieron suplemento fosforado. (5)

La vitamina A, interviene en el fenómeno de crecimiento y en la actividad epitelial, jugando un importante papel en la espermatogénesis. El adenosintrifosfato (A.T.P.), es un constituyente intracelular y de una coenzima de una importancia considerable en la capacidad del espermatozoo, de tal forma que la disminución de la tasa del A.T.P. coincide invariablemente como una disminución de la motilidad.

Eaton y Heinastra, señalan que en los toros que presentan una carencia de vitamina A, trastornan la motilidad, así como un

aumentos en el número de zoospermios anormales. (6)

Por otra parte, si el suelo es pobre en fósforo, las plantas que sobre él se desarrollan pierden cierto contenido de -- proteínas y vitaminas (A, E y C). El fósforo en el macho estimula el metabolismo espermático y la capacidad fecundante. Resulta notable la acción del fósforo sobre las glándulas eyaculadoras, de éste modo contribuye a el aumento indirectamente del volumen del eyaculado. (14)

Requerimientos de Fósforo

Los requerimientos para el sostenimiento, estimado por Majundar, para el calcio 6.69 grs. y el fósforo 3.26 grs. diarios en cabras de 45 Kgs.

Para la gestación se estima necesario agregar el equivalente -- al 50% de la ración de mantenimiento para calcio y 100% para -- el fósforo.

Para producir un litro de leche se recomienda suministrar de -- 3.5 a 4.0 de calcio y 2.5 a 3.0 grs. de fósforo. (10)



MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el área que comprende el Campo Experimental "San José", que se encuentra localizado en el municipio de Villa de García, N.L., en la carretera Libramiento a Laredo-Salttillo.

El tipo de vegetación dominante es matorral bajo espinoso (el mezquite, huizache, chaparro prieto y cenizo) (Prosopis juliflora, Acacia farneciana, Acacia rigídula y Leucophyllum frutescens), y la vegetación de gramíneas se compone de Boutelouga trifida, Buchloe dactyloides, Setaria spp y Aristidas spp.

La duración del experimento fué de 180 días iniciándose en el mes de Junio de 1978 y concluyendo en el mes de Diciembre del mismo año.

Se utilizaron 40 cabras cruzadas (1/2 sangre) Saanen, Toggenburg, Alpino Francesa, Granadina y Nubia. Con un peso inicial promedio para las Saanen 37.94 Kgs., Toggenburg 40.60, Alpina Francesa 40.65, Nubia 42.46 y Granadina 37.33, con una producción de leche por ható de 290 grs.

Todas las cabras estuvieron bajo las mismas condiciones de clima y alimentación, se pastoreaban tanto en la mañana como en la tarde, fuéron identificadas con aretes metálicos de diferente forma y color.

El suplemento se les proporciono en un corral aparte, en un saladero, la ración contenía 60% de sal no mineralizada y - el restante 40% de fosfato disódico.

En el corral anexo se cerco una área, utilizandose 20 mts. de cerca borreguera con una altura de 1.5 mts., junto con todo el material indispensable para instalarla. Separandose las - cabras todos los días hacia el área cercada.

Cada 28 días se pesaron las cabras en forma individual pa ra determinar su aumento de peso; se utilizo una jaula de made ra y una báscula; así mismo se peso la leche en forma similar dentro de un período de 14 días.

Se les tomo una muestra de sangre al total de los anima-- les al principio y al final del experimento, para determinar - el contenido de calcio y fósforo en el suero sanguíneo, em---- pleando el metodo de Ferro-Ham y Fiske-Subba Row, el análisis para la determinación de los elementos fué en el Lab. de Broma tología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

Se tomaron los datos de precipitación pluvial a lo largo del experimento, del mes de Junio al mes de Diciembre de 1978. Se realizo el análisis estadístico de parcelas divididas a los aumentos de peso y a la producción de leche, y su comparación de medias po la Diferencia Mínima Significativa.

RÉSULTADOS Y DISCUSION

A continuación se muestra una serie de tablas y figuras - de los resultados experimentales obtenidos en un período de 180 días. En donde se compara el hato tratado de 20 cabras con - el hato testigo de igual número de cabras.

La producción de carne en México para los años de 1968 y 1969 por la SAG se estimó en 791,000 cabezas con un promedio - de 40 Kgs. en pie y un rendimiento del 40%, lo que resulta en 12,675 Toneladas de carne en canal. Estas cantidades corres-- ponden al 1.5% de la producción de carne del país.

Las cabras que fuéron utilizadas en el experimento tenían un - promedio general de 40 Kgs.

En nuestro país existen dos metodos para la explotación caprina, completamente en pastoreo ó en un sistema mixto. En el sistema mixto; a la cabra se le da granos ó forrajes en la fase de crecimiento, en la época de invierno o de sequia. En el de pastoreo; la cabra se alimenta de lo que encuentra en el monte, tanto en invierno como en verano, sin considerar la suplementación en ningun momento.

En la tabla 1 se muestra los datos obtenidos durante el - experimento, para objetivizar los resultados en base a prome-- dios de prod. lactea, aumentos de peso, consumo de fosfato, -- sal y respectivos costos.

Tabla 1.- Estudio comparativo entre el hato tratado y el testigo, se realizo con cabras de pastoreo en el Campo -- "San José". 1978

OBSERVACIONES	Hato tratado	Hato testigo
Peso inicial promedio por raza en Kgs.		
Saanen	35.57	40.32
Toggenburg	41.10	41.35
Alpina Fran.	39.92	41.61
Nubia	41.17	43.75
Granadina	37.61	37.36
Peso final promedio por raza en Kgs.		
Saanen	39.05	41.35
Toggenburg	41.70	45.25
Alpina Fran.	43.96	41.16
Nubia	47.05	40.61
Granadina	42.02	41.64
Promedio de producción de leche por 14 días por cabra, en grs.		
Saanen	568.19	429.86
Toggenburg	428.17	226.19
Alpina Fran.	494.03	379.17
Nubia	125.17	072.64
Granadina	189.58	105.28
Consumo total de suplemento por cabra, en Kgs.		
Fosfato disódico	0.72	- - -
Sal	1.62	- - -
Precio por Kg. de suplemento en M/N		
Fosfato disódico	15.60	- - -
Sal	00.98	- - -

Tabla 2.- Promedios de aumentos de peso vivo en Kgs. de 40 cabras en pastoreo, 20 fueron suplementadas con fosfato disódico, siendo comparadas con su testigo, en el Campo "San José". 1978

FECHA		26 de Julio	23 de Agosto	20 de Sep.	18 de Oct.	15 de Nov.	13 de Dic.
R-1	T-1	3.52	4.77	2.19	0.95	2.19	7.24
	T-2	1.35	2.91	0.00	0.00	2.09	1.87
R-2	T-1	1.10	1.78	0.00	0.00	2.59	5.39
	T-2	5.35	5.83	2.80	4.44	3.70	1.37
R-3	T-1	3.50	3.46	1.14	3.54	5.45	7.15
	T-2	0.00	0.44	0.00	0.00	1.60	2.09
R-4	T-1	7.23	7.52	4.43	4.89	5.58	5.56
	T-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R-5	T-1	4.68	4.58	2.89	3.99	5.96	4.33
	T-2	5.85	6.94	6.99	3.37	3.08	1.21

R-1 Saanen, R-2 Toggenburg, R-3 Alpina Francesa, - - - - -
 R-4 Nubia y R-5 Granadina.

T-1 Cabras tratadas con fosfato disódico
 T-2 Cabras sin suplemento (testigo).



BIBLIOTECA
 GRADUADOS

Tabla 3.- Cuadro de análisis de varianza para los tratamientos a los 180 días, con un diseño de parcelas divididas para los aumentos de peso vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teo.	
					.05	.01
Trat.	1	63.22213	63.22213	8.40 #	6.61	16.26
Bloques	5	36.42217	7.28443	0.97 NS	5.05	
Error (a)	5	37.61104	7.52221			
Razas	4	39.98796	9.99699	4.28 ##	2.61	3.83
T x R	4	106.56405	26.64101	11.58 ##		
Error (b)	40	93.50367	2.33759			
Total	59	377.31102				

Significativo
Altamente Significativo
NS No Significativo

Tabla 4.- Diferencia Mínima Significativa entre los tratamientos de subparcela para el mismo tratamiento, en los aumentos de peso vivo.

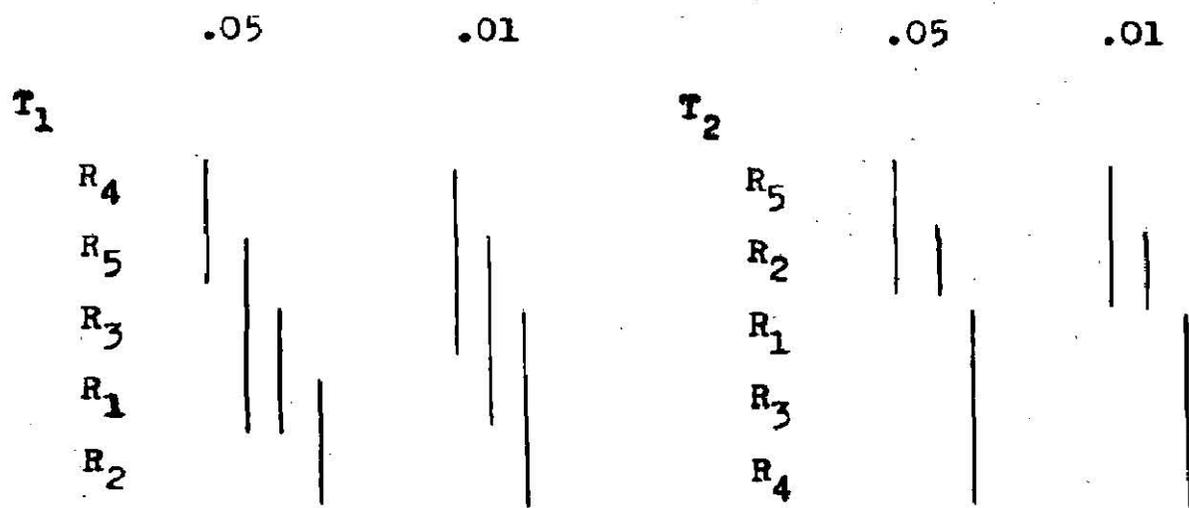
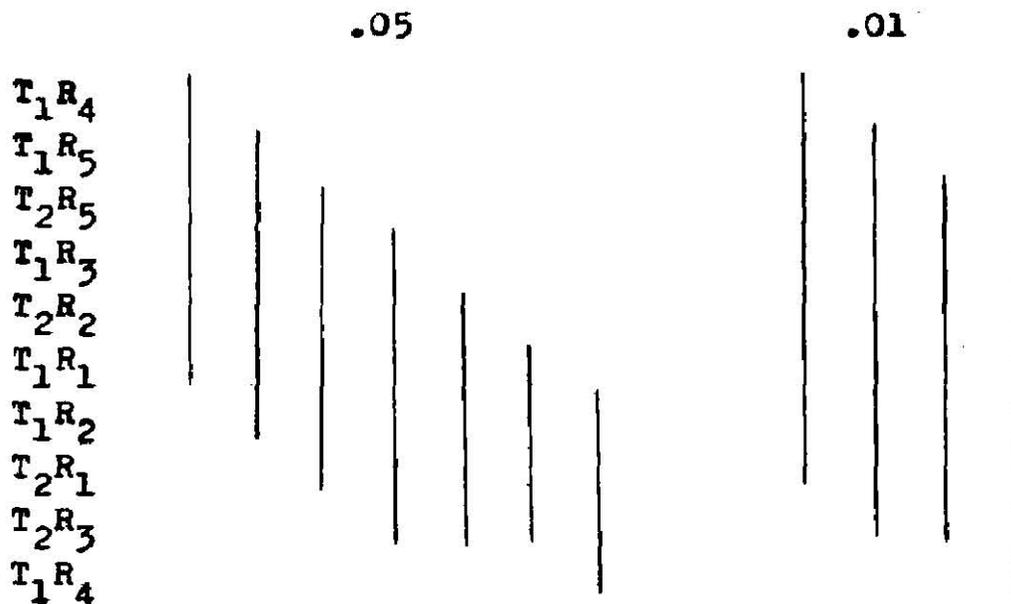


Tabla 5.- Prueba de Diferencia Mínima Significativa para probar todas las posibles diferencias entre las medias, para los aumentos de peso vivo.



R-1 Saanen, R-2 Toggenburg, R-3 Alpina Francesa, - - - - -
 R-4 Nubia y R-5 Granadina.

T-1 Cabras que recibieron suplemento fosforado
 T-2 Cabras sin suplemento (testigos).

Se hicieron análisis de varianza para los tratamientos — mediante el diseño de parcelas divididas, a los 180 días.

Los resultados indicaron una diferencia significativa para los tratamientos, a favor de los animales suplementados.

Por lo que respecta al aumento de peso, el factor Razas y la interacción entre Tratamiento-Raza (T x R) fueron altamente significativos. Podemos decir que las razas más adaptadas a zonas semiáridas como la que presenta el Campo "San José", encontrándose que la 1/2 sangre Nubia y Granadina mantuvieron un aumento de peso, sobresaliendo a la Saanen y a la Alpina Fran.,

y a su vez éstas a la Toggenburg. En seguida se muestra en la Figura No. 1, el comportamiento del hato suplementado respecto al hato testigo.

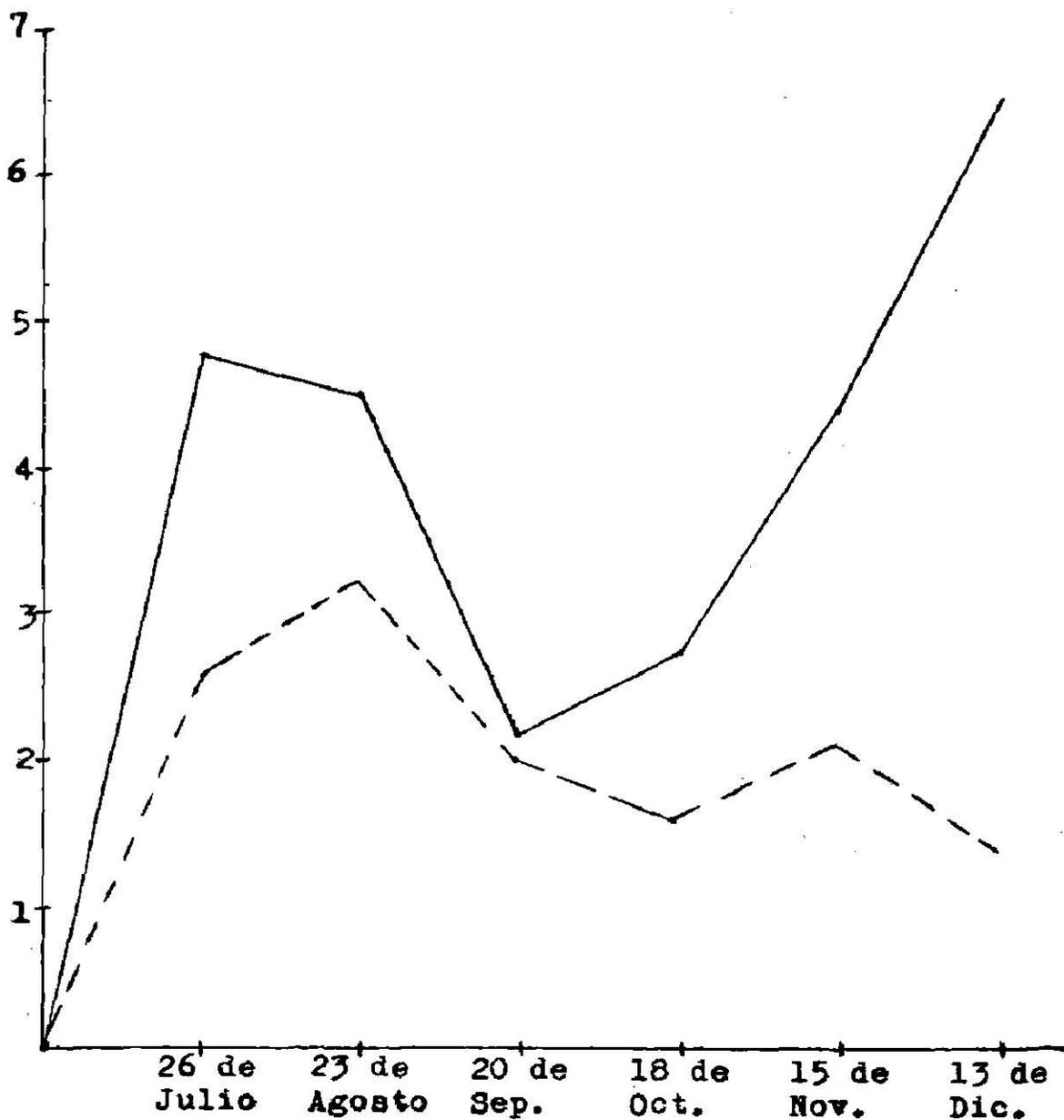
Dado que no se encontro significancia respecto a bloques (tiempo), podemos decir que el efecto del tratamiento fué similar desde el mes de Julio hata el mes de Diciembre de 1978.

El efecto de la interacción influyo en los aumentos de peso, en la Tabla 5.- la diferencia mínima significativa entre - las medias de los aumentos de peso, en donde se indica con una raya continua los tratamientos iguales.

En el trancurso del experimento disminuyo el aumento de - peso coicidiendo con la precipitación, en los meses de Agosto 112.5 mm, Septiembre 362.4 mm y Octubre 53.6 mm, la precipitación anual fué de 550.9 mm en el Campo "San José". En el período de la precipitación las condiciones de pastoreo se hicieron muy dificiles.

Figura No. 1 Promedios de aumentos de peso vivo por hato, cada 28 días en cabras de pastoreo, uno fué suplementado con fosfato disódico, siendo comparado con el hato testigo, en el Campo "San José". 1978

KGS.



— Cabras tratadas

- - - Cabras testigos

Básicamente el fenómeno de la lactancia es el mismo que el de la vaca, ya que la secreción de la leche empieza después del parto. Se produce primero por un par de días el calostro que tiene cantidades particulares correspondiente a las necesidades del recién nacido. Su contenido es más rico en materia seca 24% y notablemente rico en gamaglobulinas, portador de los anticuerpos; la lactosa es el contenido más bajo en el calostro que llega a 1.5%. El cambio de calostro a leche se ejecuta más o menos a los cinco días después del parto.

Después de un intervalo de aproximadamente cuatro semanas, se logra que la cabra alcance su máxima producción y posteriormente hay un decremento paulatino. La lactancia dura bajo condiciones favorables de 280 a 300 días, si la cabra no se seca ó no se cubre, puede producir leche aunque en un nivel más bajo por mucho tiempo. La composición de la leche en forma general después del calostro, presenta un 14% de sólidos totales y 86% de agua. Dentro del 14% de sólidos, encontramos 4.5% de lactosa, 3.7% de proteínas y un 0.8% de minerales.

En las siguientes tablas se muestran los promedios obtenidos en períodos de 14 días, y el cuadro de análisis en donde se determino el grado de significancia de las variables, por último las pruebas de Diferencia Mínima Significativa.

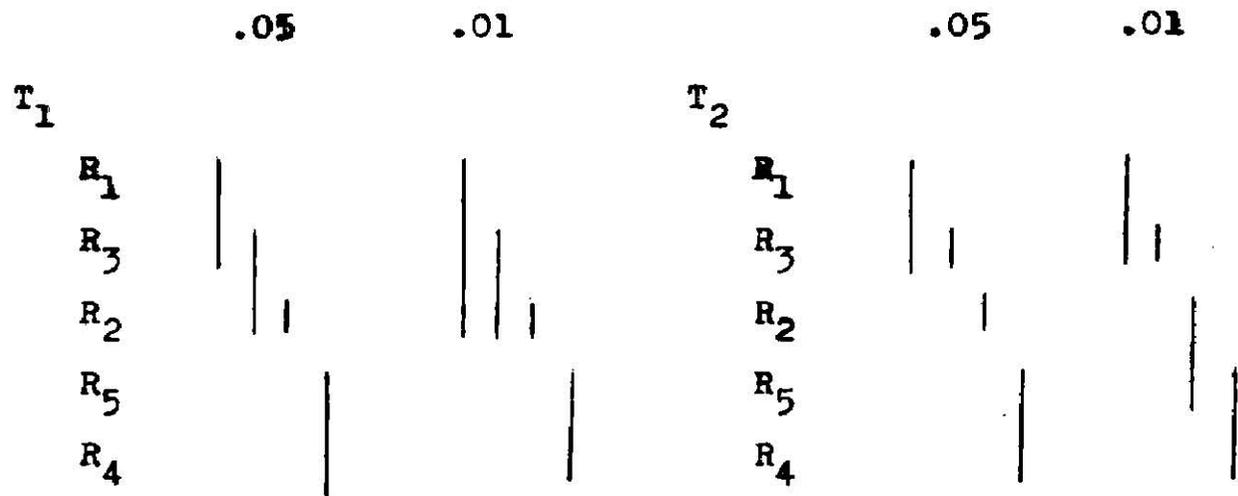
Tabla 6.- Promedios de producción de leche de 40 cabras de pastoreo, 20 fueron tratadas con fosfato disódico, comparandose con su testigo, en el Campo "San José". 1978

		R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
12/VII	T-1	437.50	400.00	425.00	162.50	125.00
	T-2	337.50	190.00	312.50	230.00	282.50
26/VII	T-1	1157.50	885.00	780.00	262.00	217.50
	T-2	767.50	324.50	580.00	155.00	202.50
9/VIII	T-1	785.00	733.75	686.25	117.50	202.50
	T-2	523.75	325.00	557.50	035.00	150.00
23/VIII	T-1	510.00	362.50	542.50	072.00	128.75
	T-2	270.00	230.00	387.50	012.50	047.50
6/IX	T-1	715.00	466.25	475.00	087.50	208.75
	T-2	455.00	222.50	447.50	000.00	037.50
20/IX	T-1	640.00	523.50	697.50	136.25	275.00
	T-2	585.00	185.00	525.00	052.50	082.50
4/X	T-1	317.50	160.00	296.25	061.25	168.75
	T-2	327.50	215.00	190.00	075.00	051.25
18/X	T-1	426.25	188.75	390.00	136.25	195.00
	T-2	358.75	246.25	270.00	020.00	055.00
1/XI	T-1	125.00	133.75	153.75	091.25	185.00
	T-2	243.75	097.50	142.50	073.75	038.75

R-1 Saanen, R-2 Toggenburg, R-3 Alpina Francesa, - - - - -
R-4 Nubia y R-5 Granadina.

T-1 Cabras que recibieron suplemento fosforado.
T-2 Cabras sin suplemento (testigo).

Tabla 9.- Diferencia Mínima Significativa entre los tratamientos de subparcela, para el mismo tratamiento, en la producción de leche.



R-1 Saanen, R-2 Toggenburg, R-3 Alpina Francesa, - - - - -
R-4 Nubia, y R-5 Granadina.

T-1 Cabras que recibieron suplemento fosforado.
T-2 Cabras sin suplemento (testigo).

Mediante el análisis de varianza para los tratamientos -- por el diseño de parcelas divididas, a los 180 días. Se encontraron que los resultados experimentales indicaron una diferencia altamente significativa a favor del hato suplementado.

El aumento de la producción de leche se debió a la influencia del factor razas, con un grado altamente significativo y al tipo de tratamiento que fueron sometidas durante el experimento, encontrándose además que el factor de la interacción (T x R) no presentó significancia.

La suplementación de fosfato disódico en ciertas razas ocasionó un aumento de la producción diaria con respecto a su testi-

go, la 1/2 sangre Saanen alcanzaron un promedio por cabra de - 257.35 grs., la Toggenburg de 203.00 grs. y la Nubia de 109.44 grs. respectivamente, en las Alpinas Francesas como en las Graⁿnadinas no presentaron un cambio bajo la suplementación.

En la tabla 9 se muestra la diferencia mínima significativa -- entre las razas de cada tratamiento, con una linea continua se indica las razas de igual producción.

Dado que se encontro en el factor Bloques (tiempo) con un grado altamente significativo, podemos decir que entre más --- transcurra el tiempo de producción, gradualmente se disminuyendo, dependiendo de las condiciones de pastoreo ó aliemen- tación, bajo la suplementación de fosfato disódico se mantuvo superior en las cabras tratadas con respecto a los testigos.

En la figura 2 se observa el efecto de la suplementación más claro, se grafico los datos promedios de la producción de en 9 períodos de 14 días c/u, notandese el aumento de la pro- ducción y la persistencia.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Figura No. 2 Promedios de aumentos de producción de leche en grs. por hato cada 14 días en cabras de pastoreo uno fué suplementado con fosfato disódico, siendo comparado -- con el hato testigo, en el Campo "San José". 1978

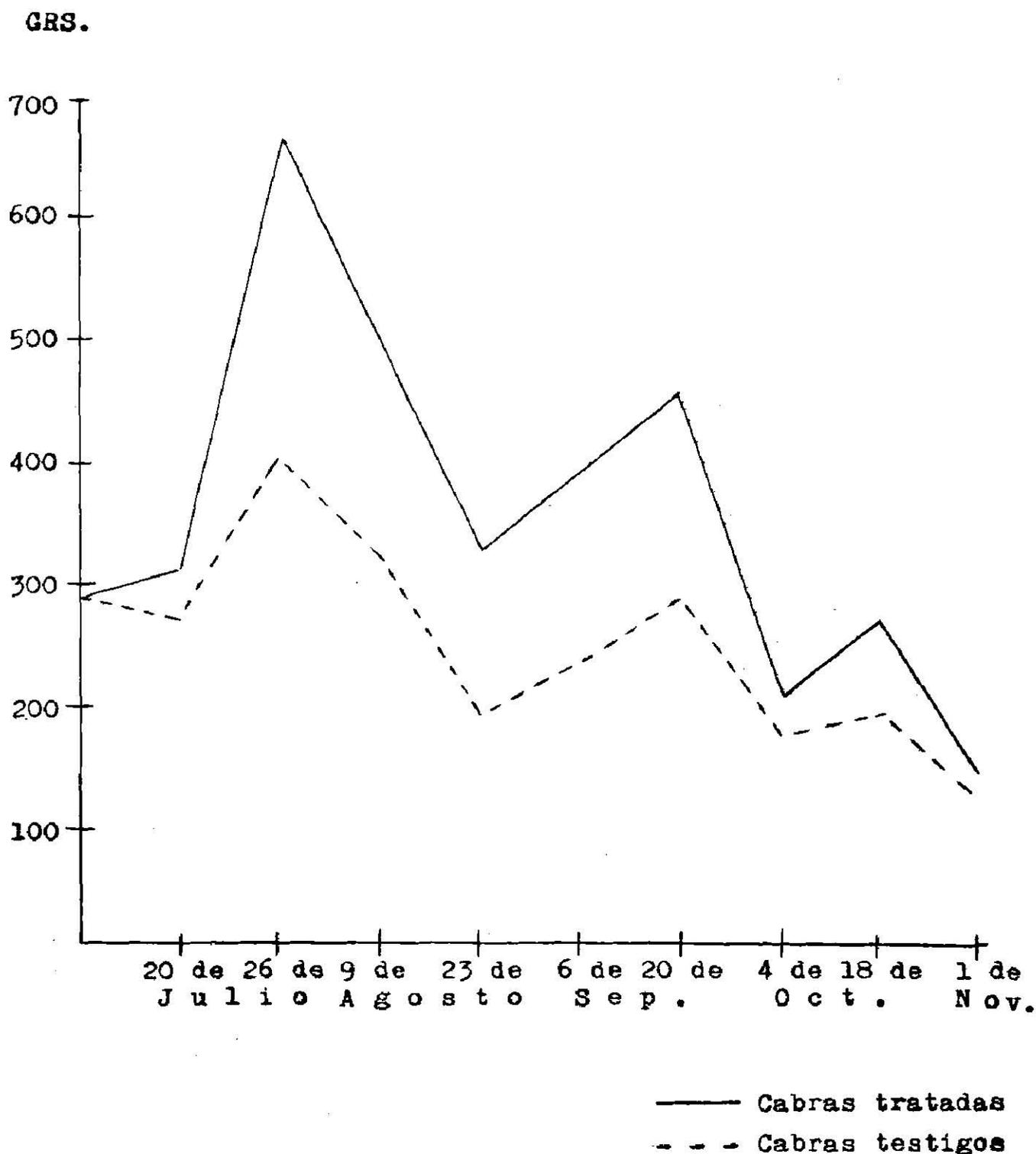


Tabla 10.- Contenido de Fósforo (P) y Calcio (Ca) en el suero sanguíneo de 40 cabras de pastoreo, antes del experimento, los datos se encuentran en mg./100 ml. de suero, en el Campo "San José". 1978

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
P.	T-1	2.82	2.70	2.52	3.38	2.86
	T-2	3.25	3.09	3.12	3.25	3.03
Ca.	T-1	5.20	5.20	5.21	5.47	5.92
	T-2	5.34	5.31	5.86	5.60	6.02

Tabla 11.- Contenido de Fósforo y Calcio en el suero sanguíneo de 40 cabras de pastoreo, 20 fueron suplementadas con fosfato disódico, siendo comparadas con su testigo, en el Campo "San José". 1978

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
P.	T-1	2.75	2.74	2.63	2.59	3.15
	T-2	3.10	2.70	2.55	2.90	2.06
Ca.	T-1	5.45	5.66	5.56	4.99	5.41
	T-2	5.32	4.99	5.55	5.27	5.29

R-1 Saanen, R-2 Toggenburg, R-3 Alpina Francesa, - - - -
R-4 Nubia y R-5 Granadina.

T-1 Cabras que recibieron suplemento fosforado.
T-2 Cabras sin suplemento (testigo).

Se hicieron análisis de varianza de parcelas divididas para calcio y fósforo, encontrándose un grado no significativo para los dos elementos, no se altero el contenido de calcio, ni aumento el del fósforo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Que el hato bajo la suplementación de fosfato disódico repondió positivamente con respecto a los aumentos de peso vivo y en la producción de leche.
- 2.- Las cabras más especializadas en la producción de leche como la Saanen y la Toggenburg mantuvieron más alta su producción bajo la suplementación, con respecto al testigo.
- 3.- Los aumentos de peso obtenidos con la suplementación de -- fosfato disódico, fueron significativamente mayores en la raza Nubia y Granadina, al compararse con los del testigo.
- 4.- El suplemento fosforado no altero el contenido de calcio, ni afecto el de fósforo, en el suero sanguíneo.
- 5.- El uso de fosfato disódico es recomendable para animales -- pastoreados en áreas semejantes al del Campo "San José".
- 6.- La suplementación de fosfato disódico alcanzo un efecto -- favorable en cabras adultas, en cabras de desarrollo pe---dria ser más apreciable el cambio, para el cual debe de -- efectuarse un estudio en diferentes edades ó etapas productivas.
- 7.- Que la suplementación de fósforo sea más frecuente en la -- dieta alimenticia de las cabras de producción tanto carne como leche.

R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental - "San José" de la Fac. de Agronomía U.A.N.L., el que se encuentra en el municipio de Villa de García, N.L.

Iniciandose el experimento el mes de Junio y concluyendo el mes de Diciembre del mismo año.

El objetivo de éste trabajo fué el de suplementar con una fuente de fósforo sin calcio, se conto con una hato de cabras de pastoreo del mismo campo, escogiendose 40 cabras con características uniformes, de éste hato fuéron separadas 20 que --- tendrían a su disposición la fuente de fósforo en forma de fosfato dosódico, y las restantes 20 cabras serían sus testigos. Siendo comparadas en sus funciones productivas de aumentos de peso, producción de leche y producción de cabritos.

La identificación del hato tratado como del testigo se --- llevo a cabo por medios de aretes metálicos de diferente forma y color. La suplementación la consumían en un saladero del --- mismo campo, la cual contenía 60% de sal no mineralizada y un 40% de fosfato disódico.

Los datos que se tomaron fuéron los siguientes; el peso --- inicial de cada cabra, contando con una producción de leche --- promedio del hato y el contenido de calcio y fósforo sanguíneo mediante una muestra de sangre antes del experimento.

Respecto a los aumentos de peso vivo de las cabras, éstas fueron pesadas en períodos de 28 días a partir de la iniciación del tratamiento, en forma similar fué pesada la producción de leche en intervalos de 14 días a partir de la misma fecha.

Los dos grupos de cabras tanto testigo como tratado estuvieron bajo las mismas condiciones de clima, pastoreo ó alimentación y el manejo en general.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

B I B L I O G R F I A

- 1.- Abrams, J.T. 1965. Nutrición y dietética veterinaria. --
Zaragoza, España, Ed Acribia, pp. 185-186
- 2.- Church, D.C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de --
los rumiantes. Zaragoza, España, Ed Acribia, pp. 53, 61, -
62 y 66-67.
- 3.- De Alba, Jorge. 1970. Reproducción y genética animal. --
México, Ed SIC, pp. 93 y 94
- 4.- De Alba, Jorge. 1974. Alimentación del ganado en america
latina. México, Ed Prensa Medica Mexicana, pp. 142, - - -
345 y 346
- 5.- Derivaux, J. 1967. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos. Zaragoza, --
España, Ed Acribia, pp. 300 y 301
- 6.- Derivaux, J. 1976. Reproducción de los animales domésticos. Zaragoza, España, Ed. Acribia, pp. 126 y 125
- 7.- Ensminger, M.E. 1976 Zootecnia general. Buenos Aires, - -
Argentina, Ed El Ateneo, pp. 75
- 8.- Galván Amador, J.M. Efecto de dos concentraciones de fósforo suplementadas en vaquillas de pastoreo. I.T.E.S.M.
- 9.- Hss, D.L. y E.L. Aguirre V. 1976. Fundamento de manejo --
de pastizales. Monterrey, Nuevo León, México, Ed I.T.E.S.
M., pp. 199-201

- 10.- Juárez Lozano, A. 1975. La explotación racional del ganado caprino, México Ganadero, volumen 208. p. 16
- 11.- Juárez L., E. Chávez y otros. 1976. Alimentación del ganado caprino, México Ganadero, volumen 221. p. 24
- 12.- McDowell, R.E. 1975. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales, Zaragoza, España, Ed Acribia, pp. 216, 515-516
- 13.- M. Little, T. y F.J. Hils. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura, México, Ed Trillas, pp. 87-94
- 14.- Perez y Perez. 1969. Fisiología de la reproducción animal, Barcelona, España, Ed Científico-Médica, pp.
- 15.- Rojas Garcidueñas, M. 1972. Fisiología vegetal aplicada, México, Ed McGraw-Hill, pp. 185 y 186
- 16.- Teuscher, H. y R. Adler. 1965. El suelo y su fertilidad, México, Ed Continental, S.A., pp. 255 y 256
- 17.- Underwood, E.J. 1969. Los minerales en la alimentación del ganado, Zaragoza, España, Ed Acribia, pp. 53, 61-62 y 66-67
- 18.- Williamson, G. y W.J.A. Payne. 1975. La ganadería en regiones tropicales tropicales, Barcelona, España, Ed - - - Bluma, pp. 101
- 19.- Worthen, E.L. 1949. Suelos agrícolas su conservación y fertilización, México, Ed Hispano-Americana, p. 101
- 20.- ANONIMO. 1978. Pequeño ABC del fósforo. México, Ed Bayer pp. 5, 6, 9, y 19

